第 24 卷 第 1 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 24, No. 1
1981 年 2 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Feb., 1981

南阳棉区棉虫的综合防治

吴 钦　李映萍　姜典志
(河南省南阳地区农业科学研究所)

1974 年以来，示范推广了以利用七星瓢虫(*Coccinella septempunctata* L.)治蚜为主的棉虫综合防治技术，全区综防面积从 1975 年的近万亩发展到近年来的约 90 万亩；植保投资一般已由每亩七、八元下降到二、三元，避免或减轻了人畜中毒及环境污染。本文着重报道七星瓢虫在棉虫综防中控制棉蚜的作用，以及棉田天敌群体得到的有效保护。

一、南阳棉区概况

本区属长江流域。西北及东南界临伏牛和桐柏山，山地海拔 1000 公尺左右，中间形成扇形平原。气候属亚热带北缘，年平均气温 15℃ 左右，最冷月一月，均温约 1℃，极端最低气温 －16.6℃；最热月 7 月，均温 28℃左右，极端最高气温 39.2℃。年降水量 800 毫米左右，7、8 月占年降水量的 50—60%。年平均相对湿度 69—74%。

全区植棉 150 多万亩，约为总耕地的 11%，多为一年一熟。部分棉田秋季套种绿肥。冬作除约 800 万亩小麦外，绿肥约 50 万亩，油菜近 30 万亩，豌豆等杂粮 40 万亩左右。夏作多为玉米、红薯、豆类等。

本区棉虫发生兼有南北方特点，除棉蚜、棉铃虫外，尚有棉红蜘蛛、红铃虫、盲蝽(绿盲蝽为主)及小造桥虫等。

二、七星瓢虫种群动态

据观察，七星瓢虫在本区约发生五至六代。一般麦收前在冬作上可完成二代，此后到 9 月，田间发生零星，估计部分迁飞到山区生境的瓢虫尚能繁殖二至三代，10 至 11 月间在秋菜上还能完成一代(图 1)。

越冬成虫于 2 月间当气温达 10℃ 左右时即出蛰，随着油菜、苕子及其他冬作上蚜虫的发生，成虫开始取食活动。3 月上旬早期卵块始孵，第一代幼虫开始捕食。4 月下旬起，随着油菜、绿肥等逐渐成熟，蚜量下降，部分第一代成虫即转迁到有蚜的麦田产卵繁殖；如当时棉蚜已发生，瓢虫也有直接迁入棉田的。5 月中旬后，麦田开始有第二代成虫羽化。因此，5 月中、下旬特别在蚜虫发生较多的晚麦上，一代成虫、二代幼虫以及部分二

本文于 1979 年 11 月收到。
吴钦、李映萍现在云南林学院。参加本项工作的还有本所王长平(学员)、尹淑芳；南阳县英庄刘云先、李伟恒；社旗县天庄杜学云；内乡七里坪杨春花；邓县农业局韩光武；唐河县棉办室张春亮等诸同志。

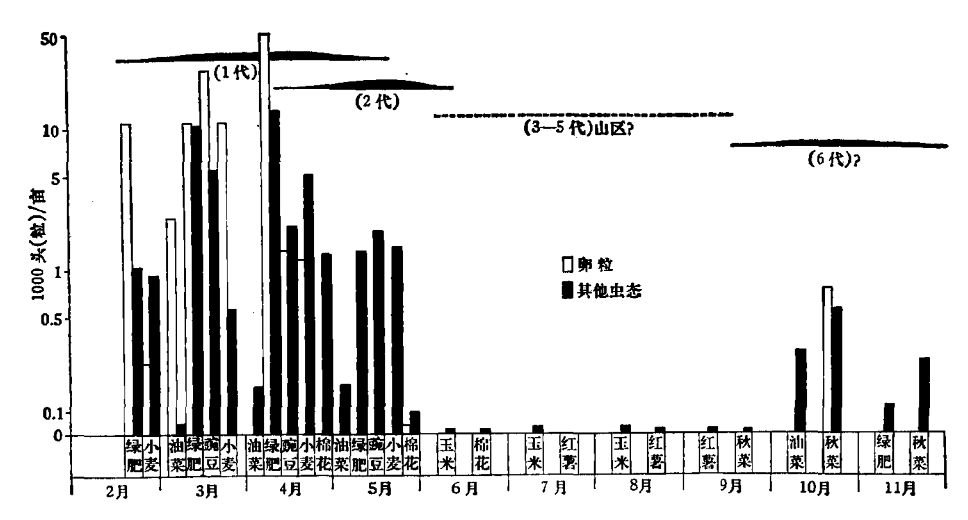


图 1　七星瓢虫种群消长概况（1978 年，南阳）

代成虫的混合群体是棉田放瓢治蚜的主要瓢源（图 2)。

5 月底至 6 月上旬，麦株上的瓢虫幼虫和蛹在麦收过程中遭到大量损失。同时也由于其他冬作已前后成熟收获，加之成虫不适应于当时较高的气温(25℃左右)，除少数转迁到附近有蚜的芦苇丛及春玉米田外，据 79 年调查，相当一部分成虫飞迁到本地山区较荫凉的生境继续繁殖。如伏牛山区七里坪一带（海拔 800—1800 公尺)，6 月下旬至 8 月间，有蚜夏玉米及芦苇上百株有七星瓢虫 20—224 头，并查到卵块。9 月间当棉田有少量秋蚜回升时，始见个别瓢虫活动；田间有蚜杂草上也可见到七星瓢虫，推测这些零星瓢虫部分系由山区迁回。10 月间萝卜、白菜等秋菜的蚜量上升时，才见较多成虫活动。11 月间秋菜收获时，末代成虫即转迁到有蚜的小麦、油菜及绿肥等冬作田越冬。总的说，田间七星瓢虫种群消长及其转迁活动，基本上受田间各种作物上蚜量的消长及大气温、湿度等综合因子所支配。七星瓢虫本身的天敌除个别旱年第二代蛹受到一种姬小蜂（*Tetrastichus* sp.）寄生约达 50% 外，一般对种群数量影响不大（图 1)。

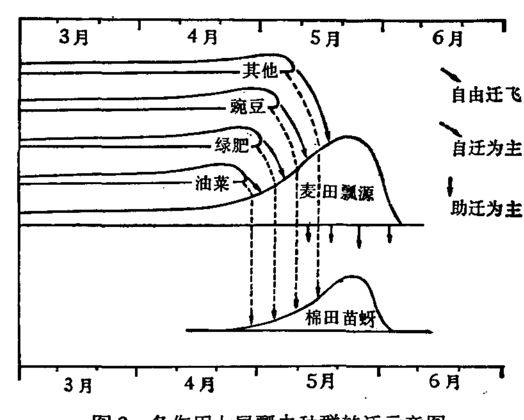


图 2　冬作田七星瓢虫种群转迁示意图

棉田放瓢治蚜适期一般在 5 月中、下旬。因此，麦收前各种冬作田七星瓢虫种群密度的大小直接关系到当年放瓢治蚜的成效。据 74 年以来在本所及附近基点的初步调查表明（表 1)：由于各年气候条件不同，往往影响作为瓢虫食料的蚜虫发生量(除极个别年份外，冬作上蚜量在自然因素控制下一般不足造成危害)，导致历年来瓢虫种群密度的波动。如 1976 年 3 至 5 月雨水分布匀适，有利于绿肥及小麦蚜虫的繁殖，瓢虫种群密度一直较

表 1 冬作田七星瓢虫种群密度分布情况* (1974—1979 年,南阳)

年份	3月								4月								5月							
	油菜		绿肥		豌豆		小麦		油菜		绿肥		豌豆		小麦		油菜		绿肥		豌豆		小麦	
	卵	其他虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态	卵	其它虫态
1974	1.5	0	—	—	—	—	0.2	0	1.6	0.4	—	—	—	—	5.2	2.7	—	—	—	—	—	—	0.8	1.0
1975	—	—	—	—	—	—	4.1	0.7	—	—	—	—	—	—	0	0.3	—	—	—	—	—	—	0.2	0.6
1976	—	—	9.5	0.7	—	—	0	2.2	—	—	11.2	8.0	—	—	8.7	2.4	—	—	0	12.5	—	—	2.1	7.5
1977	—	—	0	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4	0.5	31.0	3.7	5.8	1.5	—	—	0	0.4	34.1	9.3	31.7	9.0
1978	3.2	0.04	12.0	10.5	34.4	5.4	11.8	0.6	0	0.2	58.9	14.0	1.8	2.9	1.4	5.0	0	0.2	0	1.7	0	2.6	0	1.9
1979	18.6	2.2	1.0	0.2	0	0	0.8	0.3	1.1	0.7	0.6	0.5	1.5	0	5.0	1.4	0	0	0	0.2	0	0.2	0	0.3

* 选有代表性的各类冬作田 3—5 块,每块定 3—5 点,每点一平方米; 5 天调查一次,表内数字系各月 6 次调查的平均值。单位: 千头(粒)/亩。

表 2 1975—1976 年综防示范田放瓢治苗蚜后伏蚜回升情况* (南阳)

1975 年*	5/14	5/20	—	5/27	5/31	6/6	6/12	6/18	6/25	6/30	7/5				
蚜量(头/百株)	803	2708	—	934	688	542	816	246	3614	37480	148610	(化防)			
瓢量(头/百株)	1(七)**	8(七)	—	18(七)	2(七)	2(龟)	11(龟)	2(龟)	—	16(龟)	88(龟)				
瓢、蚜比	1:803	1:339	—	1:52	1:334	—	—	—	—	—	—				
有翅蚜%	—	—	—	—	—	—	—	14.0	—	8.2	—				
1976 年	5/13	5/19	5/24	5/27	6/1	6/6	6/10	6/19	—	6/30	7/5	7/10	7/16	7/21	7/25
蚜量(头/百株)	43	675	1071	1457	1700	350	145	64	—	1020	4368	9200	16100	10200	940
瓢量(头/百株)	—	3(七)	8(七)	8(七)	7(七)	7(七)	7(龟)	—	—	10(龟)	4(龟)	—	92(龟)	114(龟)	34(龟)
瓢、蚜比***	—	1:225	1:134	1:182	1:243	1:50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
有翅蚜%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	4.0	—	—	—	—

* 1975 年单独一块地放瓢治苗蚜。1976 年大面积放瓢治苗蚜,未经化防。

** (七)、(龟)分别指七星瓢虫和龟纹瓢虫的成虫及幼虫。

*** 瓢、蚜比不计龟纹瓢虫。

大，反之 74 至 75 年同期偏旱，抑制了麦蚜及其捕食者的繁殖。冬作田大水漫灌也不利于瓢虫卵及初龄幼虫的存活。因此，为了尽可能保护和发展麦收前各类冬作田七星瓢虫种群及其他天敌，有必要根据棉区自然条件特点，因地制宜地合理布局作物，尽量将油菜及冬季绿肥纳入轮作制。同时，冬作田整地要求作畦，避免大水漫灌，以保护畦埂上较集中的七星瓢虫卵块及初龄幼虫。麦田防治粘虫要尽可能避免或限制施用化学农药。

三、放瓢治蚜在棉虫综防中的主导作用

本区棉蚜连年严重，特别是 60 年代中期以来，棉蚜对一些化学农药产生了抗性，苗蚜防治不彻底，导致伏蚜连年猖獗。几年来利用冬作田七星瓢虫大面积防治苗蚜效果比较理想，残留蚜量一般能压低到百株几百以至几十头，控制了有翅蚜的扩迁繁殖，从而有效地抑制伏蚜的增殖回升，一般在 7 月中旬前后蚜霉菌（*Entomophthora* sp.）流行前不至造成危害。据了解，凡是前期大面积放瓢治蚜的社队，除部分麦垅棉及晚发棉田外，伏蚜一般都得到有效控制。75—76 年的示范说明：放瓢治苗蚜一定要大面积，要整个大队以至公社联合行动，这一点很重要（表 2）。

此外，棉区社队的农业特点也影响放瓢治蚜的成效。如黑土地区社队由于人少地多，麦、棉种植的面积比例一般较黄土地区大一倍多，还有小麦与豌豆等杂粮混种的习惯，这类田块由于蚜虫较多，有利于七星瓢虫繁殖。因此，瓢源远较黄土地区充足，往往不需要人工助迁瓢虫，就能自然控制插花在大片冬作田的棉田苗蚜（图 2）。

总的说，由于棉田苗蚜及伏蚜发生期基本上是以生防来控制的，点片蚜、螨为害尽可能用棉油皂、石硫合剂等对天敌较温和的土农药防治，限制了化学农药的施用，从而保护了棉田天敌群体，促进天敌对棉铃虫等其他棉虫的自然控制作用。

四、综防棉田常见捕食性天敌及其对棉铃虫的控制作用

本区棉铃虫一年发生四代，一至三代盛卵期分别在 6、7、8 月的中、下旬。过去常以百株卵量升达 15 粒为棉田第一代化防指标。近年来结合天敌密度的调查（图 3），逐日观察各代盛卵期卵量变化的结果表明：除少数长势特好的晚发棉田外，都由于天敌及雨水淋刷等因素的控制一般未超过化防指标，残留幼虫极零星。如据78年 8 个基点的调查，一代棉铃虫造成的蕾铃受害率一般在 1% 以下，二代发生也极零星，三代仅少数晚发棉田达到化防指标。

为进一步揭示天敌等因素对棉铃虫的制约作用，79 年第一、三代（第二代发生极零星）产卵期逐日定株调查（一代 100 株，三代 50 株）并追踪每一粒卵的下落，并以部分生命表（表 3）的方式分析表明：捕食性天敌（主要是小花蝽 *Orius minutus* L. 及以草间小黑蛛 *Erigonidium graminicolum* 和三突花蟹蛛 *Misumena tricuspidata* 为主的蜘蛛类）对棉铃虫卵及初龄幼虫的控制作用非常显著。应指出的是：卵粒和小幼虫失踪的数量很大，除雨水冲刷外，部分由于天敌捕食后未留残迹，如常观察到蝽类及草蛉类捕食时，常将捕获物用口针举起，吸空后残皮即失落，主要捕食性天敌对棉铃虫及棉蚜的日捕食量测定结果如

表 3　综防棉田第一、三代棉铃虫部分生命表（1979 年，南阳）

世代（棉田）	虫态	密度 粒（头）/百株	死亡（或失踪）因子	死亡（失踪）数	阶段死亡（失踪）%	世代死亡（失踪）%	附注
1 (6/15－6/27)	卵	66	捕食（吸空）	14	21.2	21.2	6/18－23 降雨 4 次
			失踪（捕食或雨水淋刷等）	30	45.5	45.5	总雨量 73.8 毫米。
			寄生（赤眼蜂）	2	3.0	3.0	
			小　计	46	69.7		
	一龄幼虫	20	失踪（捕食或雨水淋刷等）	18	90.0	27.3	
	二龄幼虫	2	失踪（捕食或雨水淋刷等）	2	100.0	3.0	7/5 调查蕾受害 0.2%
3 (8/22－9/5)	卵	102	捕食（吸空）	36	35.3	35.3	
			失踪（捕食或雨水淋刷等）	52	51.0	51.0	
			寄生（赤眼蜂）	4	3.9	3.9	
			小　计	92	90.2		
	一龄幼虫	10	失踪（捕食或雨水淋刷等）	10	100.0	9.8	9/20 调查定点 50 株未见受害蕾铃，但点外见个别受害蕾铃。

表 4　主要捕食性天敌对棉铃虫、棉蚜的日捕食量测定（1979 年 6—8 月，南阳）

天敌种类 ＼ 日捕食量 ＼ 捕食对象	棉铃虫卵（粒）					棉铃虫一龄幼虫（头）					棉蚜（头）				
	观察		最高	最低	平均	观察		最高	最低	平均	观察		最高	最低	平均
	头数	天数				头数	天数				头数	天数			
小花蝽成虫	10	4	9	1	3.2	11	5	10	1	6.3	3	6	39	15	29.0
小花蝽若虫	10	3	11	1	3.4	10	3	9	1	5.9	3	6	39	10	21.0
大眼蝉长蝽成虫	6	4	41	2	19.9	10	4	20	3	15.8	3	6	44	21	33.0
大眼蝉长蝽若虫	5	5	32	1	12.0	10	3	16	2	9.4	3	6	20	6	11.2
华野姬猎蝽	3	5	42	3	16.0	3	4	30	5	17.0	—	—	—	—	—
中华草蛉幼虫	4	9	145	1	38.2	9	3	70	3	17.5	—	—	—	—	—
草间小黑蛛	4	5	1	1	1.0	4	3	20	4	13.5	3	5	45	22	38.0
三突花蟹蛛	3	5	1	1	1.0	3	5	22	1	10.7	3	5	44	29	38.5
隐翅虫	—	—	—	—	—	1	3	23	21	27.0	2	2	20	6	16.0

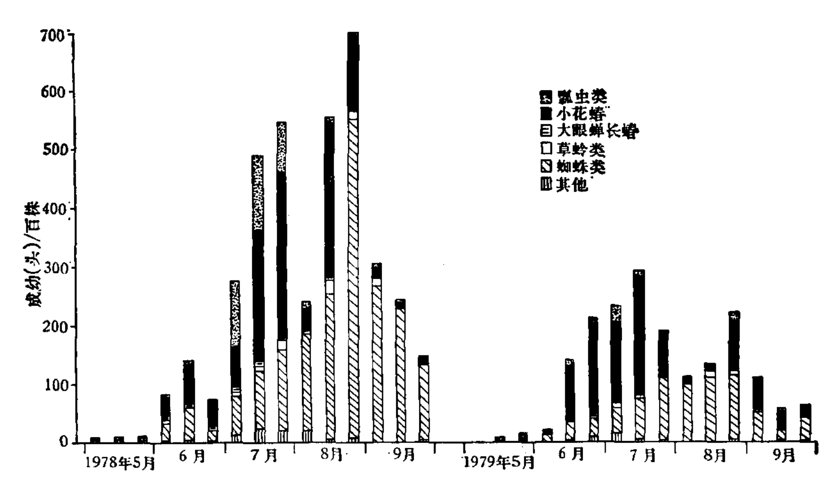


图 3　1978—1979 年综防棉田主要捕食性天敌有效虫态量消长情况(南阳)

表 4。

五、其他棉虫的综防措施

一般前、中期不必施用大量化学农药。对盲蝽及小造桥虫等如需使用小量农药，也应尽可能在施用方法及时机上少伤害天敌。对其他一些棉虫的综防措施如图 4。

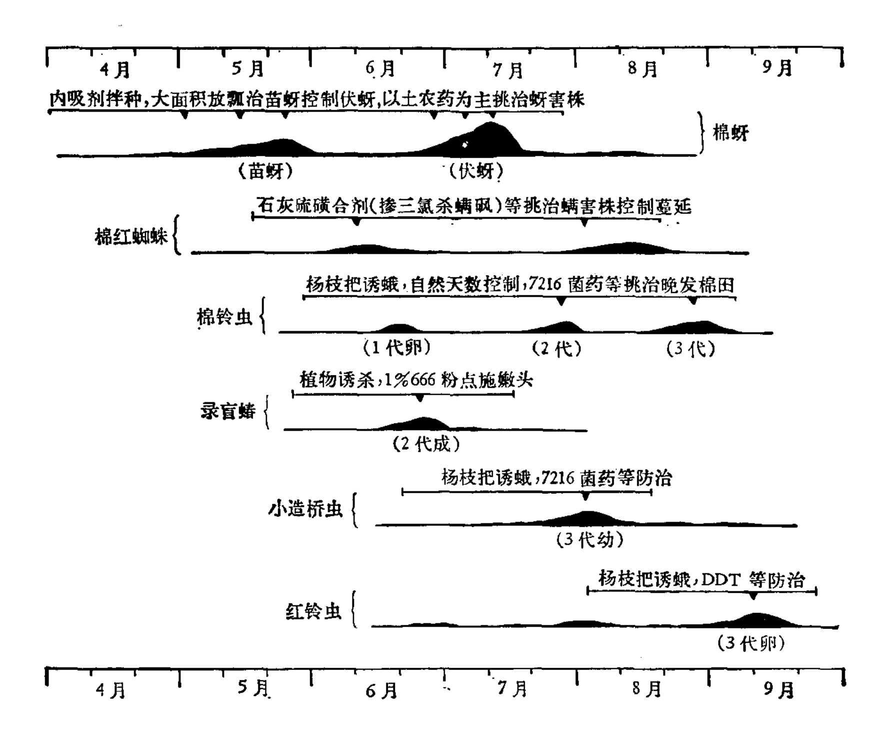


图 4　南阳棉区主要棉虫田间发生期及综合防治示意图

六、讨　论

通过实践,加深了对棉虫及其他农林害虫综合治理指导思想的认识。马世骏(1976)提出农业害虫综防要以农业防治为基础,尽量发挥有益生物及天敌的作用,结合使用诱杀等手段,力求少用或不用化学农药;还指出:综防措施不是简单相加,不是以多为胜,而是发挥它们前后呼应的相辅相承作用。Kamalov(1977)根据苏联土库曼棉区一些棉虫天敌越冬及次年早春取食繁殖与当地冬季植被的关系,提出从植被结构上考虑建立棉区捕食性天敌混合群体的设想。Bosch 等(1969,1973)研究美国加州圣华金流域棉虫的综防技术,调整盲蝽的化防指标后,减少或避免了前期化防,有利于保护天敌并对棉铃虫等起到有效的自然控制,农药投资下降了50%。他们指出:综合防治的好处在于最大限度地利用了害虫死亡的自然因素和最小限度地依靠费钱的人为防治。我们认为这种想法是值得提倡的。

为使棉虫综防更广泛地开展,试提出如下几点体会供参考:

(1) 棉虫综合防治对虫情测报工作提出了更高的要求。虫情测报员宜逐步熟悉整个棉花生育期主要棉虫与其天敌之间的相互关系,据以考虑采取一切可能的措施,让害虫天敌和其他引起害虫死亡的自然因素发挥最大的作用。

(2) 综合防治要求限制施用或不施化学农药。这就要求明确主要棉虫的可靠化防指标。这个指标要求以充分的在综防情况下的害虫生命表资料结合经济许可阀限来研讨确定。如目前北方棉田第一代棉铃虫以百株卵量达15粒作为化防指标,从南阳综防棉田的情况看,这个指标值得重新考虑。

(3) 害虫综防要求研制选择性的化学农药。但有些农药如呋喃丹(Furadan)等,如用于喷雾,对害虫和天敌毒性都较大;如用作种籽处理,倒是一种可以与棉虫综防配合得较好的化学药剂。这方面的试验研究也值得注意。

参　考　文　献

马世骏 1976 谈农业害虫的综合防治,昆虫学报 **19** (2): 129—41。

华中农学院棉虫天敌研究组 1978 棉田害虫捕食性天敌——小花蝽的初步研究。昆虫知识 **15** (5): 140—4。

朱弘复 1978 治理有害动物的战略与策略——主要以中国棉虫为讨论材料。昆虫学报 **21** (3): 297—308。

吴坤君等 1979 棉铃虫自然种群生命表及其初步分析。昆虫知识 **16** (5): 225—30。

河南省安阳地区农业科学研究所植保组 1972 利用七星瓢虫防治棉蚜的试验。动物利用与防治 **1972** (2): 35。

钦俊德 1978 七星瓢虫的滞育问题。昆虫知识 **15** (1): 28—31; **15** (2): 49—50。

湖北省农业科学研究所植保系 1977 棉虫综合防治。湖北农业科技通讯 1977 (4): 28—9。

Bosch, R. et al. 1971 The developing process of integrated control of cotton pests in California. chapt. 17. pp 377—393 in Biological Control. C. B. Huffaker edit. New York. Plenum Press.

Bosch, R. et al. 1973 Biological Control. Intext Press (林保等译 科学出版社 1977).

Casey, J. E. et al. 1974 Economic and environmental implications of cotton production under a new cotton pest management system. *Texas Agric. Exp. sta.* (1974) No. Mp-1152.

Kamalov, K. 1976 Natural enemies of cotton pests. *Zashchita Rastenii* (1976). No. **8**:20—21.

Lopez, E. G. et al. 1976 Selected predators of aphids in grain sorghum and their relation to cotton. *J. Econ. Ent.* **69**(2): 198—204.

INTEGRATED CONTROL OF COTTON PESTS IN NANYANG REGION

WU YI　LI YING-PING　JIANG DIAN-ZHI
(*Nanyang Agricultural Research Institute*)

The major cotton pests in Nanyang cotton growing region, southwest of Honan Province, include the aphid *Aphis gossypii* Glover, the bollworm *Heliothis armigera* Hübner, the red spider mite *Tetranychus urticae* (Koch), the leafbug (primarily *Lygus lucorum* Meyer-Dür). The cotton leafworm *Anomis flava* (F.) and the pink bollworm *Platyedra gossypiella* (Saund.). The cotton aphid having developed resistance to organophosphates appears to be the most destructive pest to the early and mid-season phases of cotton growth. Utilization has been made first in Anyang and then in other districts of the province of *Coccinella septempunctata* to suppress this pest. This beetle occurs usually in abundance on wheat and other winter crops by the time of aphid infestation in the cotton fields and artificial transferring it from wheat to cotton has been proven to be a very satisfactory control measure.

With this as a key element, a program of integrated control of cotton pests in this region has been practiced in recent years. It consists of (1) creating habitat diversification by rational arrangement of winter crops and using other agricultural practices to ensure better conservation and multiplication of *C. septempunctata,* (2) utilization of this Coccinellid predator in large scale to suppress the early season aphid population so as to restrain its mid-season resurgence, (3) proper use of selective insecticides including the microbial insectcides and other means to hold the pest population in check without disrupting the beneficial fauna, and (4) restricted and integrated chemical treatments when necessary. As the result of implementing this program in recent years, both economic benefit and ecological serenity have been obtained.

The seasonal fluctuation in the populations of the principal arthropod predators including *C. septempunctata, Orius minutus* L., *Geocoris* sp., *Nabis sinoferus* Hsiao, *Chrysopa* spp. and the spiders (mainly *Erigonidium graminicolum* and *Misumena tricuspidata*) has been observed and the data of their devouring capacity to the eggs and first instar larvae of *Heliothis armigera* in the laboratory are presented.

Finally, the writers emphasize the importance of efficient monitoring work in implementing the cotton pest management program. The need of further studies on establishing the real economic threshold for the major cotton pests in this region is also stressed.